

PUB-NO: DE004004150A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4004150 A1

TITLE: Tapered shank of tool for machine tool - has
two circumferential support surfaces to match bore
to tool holder

PUBN-DATE: September 13, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KELLER, KURT	DD
REINHARDT, HERMANN	DD
ENDER, GERHARD	DD
GRATZ, ERHARD	DD
KUERSCHNER, DIETMAR	DD
LUETZKENDORF, DETLEF	DD
OECHSNER, GERD-WERNER	DD
HOLLAND-MORITZ, RUDI	DD
FRANK, PETER	DD

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SCHMALKALDEN WERKZEUG	DD

APPL-NO: DE04004150

APPL-DATE: February 10, 1990

PRIORITY-DATA: DD32640789A (March 9, 1989)

INT-CL (IPC): B23B031/02

EUR-CL (EPC): B23B031/00 ; B23B031/02

US-CL-CURRENT: 409/232

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O>The tool(3) of a machine tool has a tapered shank

(1) which fits in the tapered bore (6) of the tool holder (4) or the spindle of the machine tool. The tapered shank (1) has a collar with an abutment face (2) which abuts against the end face (5) of the tool holder (4). The abutment face (2) of the collar has a greater radial width than the abutting end face of the tool holder. The tapered shank (1) of the tool (3) has two circumferential support surfaces (7, 9) which engage circumferential support surfaces (8, 10) in the tapered bore (6) of the tool holder. One pair of surfaces (7, 8) are near the collar (3) whilst the other pair are near the smaller diameter end of the tapered shank. USE - Tool holders for machine tools.



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 40 04 150.6
②② Anmeldetag: 10. 2. 90
④③ Offenlegungstag: 13. 9. 90

DE 4004 150 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
09.03.89 DD WP B 23 Q/326407

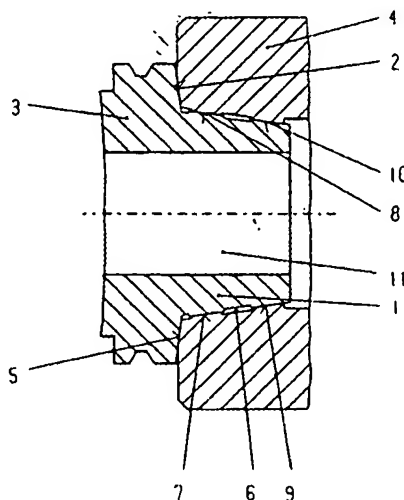
⑦① Anmelder:
VEB Werkzeugkombinat Schmalkalden, DDR 6080
Schmalkalden, DD

⑦② Erfinder:
Keller, Kurt, DDR 6090 Schmalkalden, DD;
Reinhardt, Hermann, DDR 6081 Hohleborn, DD;
Ender, Gerhard, DDR 6081 Rosa, DD; Gratz, Erhard,
DDR 6081 Struth-Helmershof, DD; Kürschner,
Dietmar, DDR 6081 Grumbach, DD; Lützkendorf,
Detlef, DDR 6085 Oberschöna, DD; Oechsner,
Gerd-Werner, DDR 6215 Tiefenort, DD;
Holland-Moritz, Rudi, DDR 6088
Steinbach-Hallenberg, DD; Frank, Peter, DDR 6081
Struth-Helmershof, DD

⑤④ Werkzeugkupplung, insbesondere für rotierende Zerspanungswerkzeuge

Die Erfindung betrifft eine Werkzeugkupplung, insbesondere für rotierende Zerspanungswerkzeuge, bestehend aus einem kegeligen Aufnahmezapfen mit ringförmiger axialer Anlagefläche und einem Werkzeughalter mit kegeliger Aufnahmebohrung und axialer ringförmiger Anlagefläche, wobei der Werkzeughalter eine Arbeitsspindel, ein Zwischenstück o. ä. sein kann.

Die vorgeschlagene Werkzeugkupplung ist dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige axiale Anlagefläche (2) des kegeligen Aufnahmezapfens (1) breiter als die ringförmige axiale Anlagefläche (5) des Werkzeughalters (4) ist und daß der kegelige Aufnahmezapfen (1) und die kegelige Aufnahmebohrung (6) mit zwei im Abstand zueinander paarweise angeordneten kegeligen ringförmigen Stützflächen (7, 9 und 8, 10) versehen sind, wobei das vordere Stützflächenpaar (7, 8) benachbart zu den axialen Anlageflächen (2, 5) und das hintere Stützflächenpaar (9, 10) am Ende des kegeligen Aufnahmezapfens (1) und der kegeligen Aufnahmebohrung (6) angeordnet ist.



DE 4004 150 A 1

Die Erfindung betrifft eine Werkzeugkupplung, insbesondere für rotierende Zerspanungswerkzeuge, bestehend aus einem kegeligen Aufnahmezapfen mit ringförmiger axialer Anlagefläche und einem Werkzeughalter mit kegeliger Aufnahmebohrung und axialer ringförmiger Anlagefläche, wobei der Werkzeughalter eine Arbeitsspindel, ein Zwischenstück o. ä. sein kann.

Die Aufnahme und Zentrierung eines rotierenden Zerspanungswerkzeuges in einem Werkzeughalter erfolgt vielfach mittels standardisierter Steilkegelschäfte. Dabei sind die Herstellungstoleranzen so festgelegt, daß die Zentrierung immer am größten Kegeldurchmesser erfolgt. Für viele Bearbeitungsaufgaben reicht die so erreichbare Lagegenauigkeit der Werkzeugschneiden nicht aus. Um eine höhere Genauigkeit zu erreichen, hat man deshalb am kegeligen Aufnahmezapfen eine ringförmige Freimachung eingearbeitet, um so zu bewirken, daß die Kegel auch am kleinen Durchmesser zur Anlage kommen.

Diese Freimachung führt jedoch bei häufigem Werkzeugwechsel zu bleibenden Deformationen in der kegeligen Aufnahmebohrung des Werkzeughalters.

Da die Toleranzen für die axiale Lage der Freimachung auf dem kegeligen Aufnahmezapfen groß sind, kann es vorkommen, daß ein Teil der tragenden Fläche des kegeligen Aufnahmezapfens auf diesen Deformationen aufliegt und dadurch ein hoher Rundlauffehler auftritt. Dieser Fehler wird noch größer, wenn in einer solchen kegeligen Aufnahmebohrung kegelige Aufnahmezapfen ohne Freimachung aufgenommen werden.

Um sehr hohe Bearbeitungsgenauigkeiten auch bei automatischem Werkzeugwechsel zu erreichen, sind sogenannte modulare Werkzeugsysteme entwickelt worden, bei denen die Aufnahme und Lagebestimmung des Zerspanungswerkzeuges durch kurze kegelige Aufnahmezapfen und ringförmige axiale Anlageflächen am Aufnahmezapfen und am Werkzeughalter erfolgt.

Eine solche Werkzeugkupplung wird in der DE-PS 33 14 591 beschrieben.

Um in jedem Fall eine sichere Anlage der axialen Anlageflächen zu erreichen, ist der kegelige Aufnahmezapfen so ausgebildet, daß er sich im Bereich des kleinsten Durchmessers elastisch verformen kann. Damit ist in diesem Bereich die Flächenpressung sehr hoch. Das führt bei häufigem Werkzeugwechsel zu bleibenden Verformungen in der kegeligen Aufnahmebohrung des Werkzeughalters. Bleibende Verformungen können auch in der axialen Anlagefläche des Werkzeughalters entstehen, da die axiale Anlagefläche am kegeligen Aufnahmezapfen so ausgebildet ist, daß sie zunächst am größten Durchmesser am Werkzeughalter anliegt und erst beim Spannen durch elastische Verformung eine vollflächige Anlage eintritt.

Die dadurch entstehenden bleibenden Verformungen an den Bestimmflächen des Werkzeughalters führen bei längerem Gebrauch zu Ungenauigkeiten und damit zu einer erheblichen Einschränkung des Gebrauchswertes.

Ziel der Erfindung ist es, eine Werkzeugkupplung, insbesondere für rotierende Zerspanungswerkzeuge zu entwickeln, die auch nach vielen Werkzeugwechseln eine hohe Zentrier- und Lagegenauigkeit aufweist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Werkzeugkupplung, insbesondere für rotierende Zerspanungswerkzeuge zu entwickeln, bei der die Möglichkeit der Bildung von bleibenden Verformungen am kegeligen Aufnahmezapfen und am Werkzeughalter bei häufigem Werk-

zeugwechsel eingeschränkt wird, und bei der die sich dennoch bildenden bleibenden Verformungen nur geringen Einfluß auf die Lage- und Zentrierengenauigkeit haben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die ringförmige axiale Anlagefläche des kegeligen Aufnahmezapfens breiter als die ringförmige axiale Anlagefläche des Werkzeughalters ist, und daß der kegelige Aufnahmezapfen und die kegelige Aufnahmebohrung mit zwei im Abstand zueinander paarweise angeordneten kegeligen ringförmigen Stützflächen annähernd gleicher Breite versehen sind, wobei das vordere Stützflächenpaar benachbart zu den axialen Anlageflächen und das hintere Stützflächenpaar am Ende des kegeligen Aufnahmezapfens und der kegeligen Aufnahmebohrung angeordnet ist.

Die kegeligen Stützflächen der Aufnahmebohrung sind Teile der Mantelfläche eines Kegels, dessen Kegelwinkel um einen bestimmten Betrag größer ist als der Kegelwinkel eines Kegels, dessen Mantelfläche die kegeligen Stützflächen des Aufnahmezapfens einschließt. Die kegeligen Stützflächen des kegeligen Aufnahmezapfens sind vorteilhafterweise breiter als die der kegeligen Aufnahmebohrung. Die axialen ringförmigen Anlageflächen des Aufnahmezapfens und des Werkzeughalters sind vorzugsweise flachkegelig ausgebildet, wobei der Kegelwinkel der axialen Anlagefläche des Aufnahmezapfens um einen bestimmten Betrag größer ist als der Kegelwinkel der axialen Anlagefläche des Werkzeughalters.

Beim Einführen des kegeligen Aufnahmezapfens in die kegelige Aufnahmebohrung wird dieser zunächst am kleinsten Kegeldurchmesser zentriert. Während des Spannvorganges wird der Aufnahmezapfen weiter in die Aufnahmebohrung gezogen und dabei im Bereich der hinteren kegeligen ringförmigen Stützfläche im Durchmesser kleiner. Dabei werden die axialen ringförmigen Anlageflächen zunächst am größten Durchmesser und in der Folge durch elastische Verformung im Bereich der axialen ringförmigen Anlageflächen des kegeligen Aufnahmezapfens vollflächig zur gegenseitigen Anlage gebracht. Gleichzeitig werden auch die vorderen ringförmigen kegeligen Stützflächen des Aufnahmezapfens und der Aufnahmebohrung zur vollflächigen gegenseitigen Anlage gebracht.

Auf der axialen Anlagefläche und den kegeligen Stützflächen der Aufnahmebohrung des Werkzeughalters können sich auch nach langer Einsatzdauer keine bleibenden Verformungen in Form von Absätzen oder Erhebungen bilden, da die axiale Anlagefläche und die kegeligen Stützflächen des kegeligen Aufnahmezapfens breiter sind. Die Möglichkeit der Entstehung von bleibenden Verformungen an der axialen Anlagefläche und den kegeligen Stützflächen des Aufnahmezapfens ist gering, da in jedem Fall der Werkzeughalter das höher belastete Bauteil ist.

Durch die Reduzierung der tragenden Fläche des kegeligen Aufnahmezapfens und der kegeligen Aufnahmebohrung auf ringförmige, im Abstand zueinander angeordnete kegelige Stützflächen und die größere Breite der axialen Anlagefläche und der kegeligen Stützflächen des kegeligen Aufnahmezapfens wird die Entstehung von bleibenden Verformungen in Form von Absätzen und Erhebungen auf der axialen Anlagefläche und den kegeligen ringförmigen Stützflächen des Werkzeughalters verhindert und damit während der gesamten Lebensdauer des Werkzeughalters eine gleichbleibend hohe Lage- und Zentrierengenauigkeit erreicht.

Hinzu kommt eine Verringerung der erforderlichen Spannkraft, da sich die kegeligen Stützflächen der kegeligen Aufnahmebohrung auf Grund der ringförmigen Ausbildung in einem gewissen Bereich elastisch verformen können, ohne daß es zu bleibenden Verformungen kommt.

Nachstehend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die Zeichnung zeigt die Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Werkzeugkupplung im Schnitt.

Die in der Zeichnung dargestellte Werkzeugkupplung besteht aus dem kegeligen Aufnahmzapfen 1 mit einer kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 2 eines nicht näher dargestellten Werkzeugkopfes 3 und einem Werkzeughalter 4 mit einer kegeligen ringförmigen Anlagefläche 5 und einer kegeligen Aufnahmebohrung 6. Der kegelige Aufnahmzapfen 1 und die kegelige Aufnahmebohrung 6 sind mit paarweise angeordneten kegeligen ringförmigen Stützflächen 7, 8 und 9, 10 versehen, wobei das vordere Stützflächenpaar 7, 8 in geringem Abstand zu den axialen ringförmigen Anlageflächen 2 und 5 und das hintere Stützflächenpaar 9, 10 am Ende des kegeligen Aufnahmzapfens 1 bzw. der kegeligen Aufnahmebohrung 6 angeordnet ist.

Die kegeligen Stützflächen 7 und 9 und die axiale Anlagefläche 2 des kegeligen Aufnahmzapfens 1 sind um einen bestimmten Betrag breiter als die kegeligen Stützflächen 8 und 10 und die axiale Anlagefläche 5 des Werkzeughalters 4 und überdecken diese vollständig.

Der kegelige Aufnahmzapfen 1 ist axial aufgebohrt, wobei der Durchmesser der Achsbohrung 11 so bemessen ist, daß sich der kegelige Aufnahmzapfen 1 beim Spannvorgang radial elastisch verformen kann.

Die kegeligen ringförmigen Stützflächen 8 und 10 der kegeligen Aufnahmebohrung 6 sind Teile der Mantelfläche eines Kegels, dessen Kegelwinkel etwa 20 größer ist als der Kegelwinkel des Kegels, dessen Mantelfläche die kegeligen ringförmigen Stützflächen 7 und 9 des kegeligen Aufnahmzapfens 1 einschließt. Der Kegelwinkel der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 2 des Aufnahmzapfens 1 ist ebenfalls etwa 20 größer als der Kegelwinkel der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 5 des Werkzeughalters 4.

Durch diese Winkelverhältnisse wird der kegelige Aufnahmzapfen 1 beim Einführen in die kegelige Aufnahmebohrung 6 zuerst am kleinsten Durchmesser der kegeligen Stützflächen 9 und 10 und zu Beginn des Spannvorganges am größten Durchmesser der axialen Anlageflächen 2 und 5 zentriert.

Während des weiteren Spannvorganges wird der kegelige Aufnahmzapfen 1 im Bereich der hinteren kegeligen Stützfläche 9 radial verformt. Außerdem wird der kegelige Aufnahmzapfen 1 im Bereich der axialen Anlagefläche 2 so weit elastisch verformt, daß diese zur vollflächigen Anlage an der axialen Anlagefläche 5 des Werkzeughalters 4 kommt.

Damit liegen am Ende des Spannvorganges auch die vorderen kegeligen Stützflächen 7 und 8 des kegeligen Aufnahmzapfens 1 und der kegeligen Aufnahmebohrung 6 vollständig aneinander. Da die axiale Anlagefläche 2 und die kegeligen Stützflächen 7 und 9 des kegeligen Aufnahmzapfens 1 breiter als die axiale Anlagefläche 5 und die kegeligen Stützflächen 8 und 10 des Werkzeughalters 4 sind und diese völlig überdecken, können keine bleibenden Verformungen in Form von Absätzen oder Erhebungen entstehen.

Aufstellung der in der Erfindungsbeschreibung verwendeten Bezugszeichen

- 1 — kegeliger Aufnahmzapfen
- 2 — axiale ringförmige Anlagefläche am kegeligen Aufnahmzapfen 1
- 3 — Werkzeugkopf
- 4 — Werkzeughalter
- 5 — axiale ringförmige kegelige Anlagefläche des Werkzeughalters 4
- 6 — kegelige Aufnahmebohrung des Werkzeughalters 4
- 7 — vordere ringförmige kegelige Stützfläche des Aufnahmzapfens 1
- 8 — vordere ringförmige kegelige Stützfläche der Aufnahmebohrung 6
- 9 — hintere ringförmige kegelige Stützfläche des Aufnahmzapfens 1
- 10 — hintere ringförmige kegelige Stützfläche der Aufnahmebohrung 6
- 11 — Achsbohrung im kegeligen Aufnahmzapfen 2

Patentansprüche

1. Werkzeugkupplung, insbesondere für rotierende Zerspanungswerkzeuge, bestehend aus einem kegeligen Aufnahmzapfen mit axialer ringförmiger Anlagefläche und einem Werkzeughalter mit einer axialen ringförmigen Anlagefläche und einer kegeligen Aufnahmebohrung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ringförmige axiale Anlagefläche (2) des kegeligen Aufnahmzapfens (1) breiter als die ringförmige axiale Anlagefläche (5) des Werkzeughalters (4) ist und daß der kegelige Aufnahmzapfen (1) und die kegelige Aufnahmebohrung (6) mit zwei im Abstand zueinander paarweise angeordneten kegeligen ringförmigen Stützflächen (7, 9 und 8, 10) versehen sind, wobei das vordere Stützflächenpaar (7, 8) benachbart zu den axialen Anlageflächen (2, 5) und das hintere Stützflächenpaar (9, 10) am Ende des kegeligen Aufnahmzapfens (1) und der kegeligen Aufnahmebohrung (6) angeordnet ist.

2. Werkzeugkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die kegeligen Stützflächen (8, 10) der kegeligen Aufnahmebohrung (6) Teile der Mantelfläche eines Kegels mit einem um einen bestimmten Betrag größeren Kegelwinkel als der Kegelwinkel eines Kegels, dessen Mantelfläche die kegeligen Stützflächen (7, 9) des kegeligen Aufnahmzapfens (1) einschließt, sind.

3. Werkzeugkupplung nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die kegeligen Stützflächen (7, 9) des kegeligen Aufnahmzapfens (1) breiter als die kegeligen Stützflächen (8, 10) der kegeligen Aufnahmebohrung (6) sind.

4. Werkzeugkupplung nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die axialen ringförmigen Anlageflächen (2 und 5) des kegeligen Aufnahmzapfens (1) und des Werkzeughalters (4) flachkegelig ausgebildet sind, wobei der Kegelwinkel der axialen Anlagefläche (2) des kegeligen Aufnahmzapfens (1) um einen bestimmten Betrag größer als der Kegelwinkel der axialen Anlagefläche (5) des Werkzeughalters (4) ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen